

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-33770

(43) 公開日 平成9年(1997)2月7日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/44	3 2 1		G 0 2 B 6/44	3 2 1
C 0 3 C 25/02			C 0 3 C 25/02	B
// C 0 8 K 3/22	K E C		C 0 8 K 3/22	K E C
3/32	K E E		3/32	K E E
5/49	K F L		5/49	K F L
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平8-120342

(22) 出願日 平成8年(1996)5月15日

(31) 優先権主張番号 特願平7-138899

(32) 優先日 平7(1995)5月15日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 中嶋 史紀

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72) 発明者 橋本 大

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

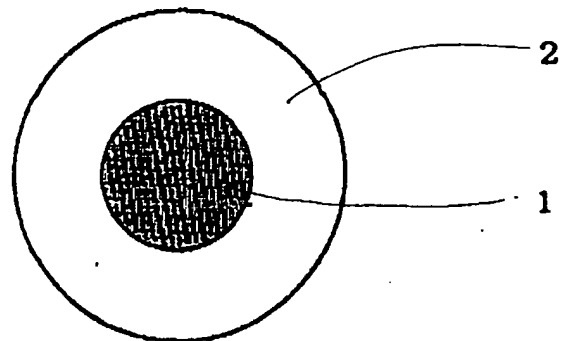
(74) 代理人 弁理士 飯田 敏三

(54) 【発明の名称】 光ファイバ心線又はコード

(57) 【要約】

【課題】 光ファイバ心線又はコードに要求される耐熱性、耐寒性、機械特性などの種々の特性を満足し、廃棄に際して重金属化合物の溶出や多量の煙、腐食性ガスの発生がない光ファイバ心線又はコードを提供する。

【解決手段】 ポリプロピレン系樹脂 (a 1) 20重量%以上、及びハードセグメントとしてポリスチレン、ソフトセグメントとしてブタジエン及び／又はイソプレン (共) 重合体の水素化物を有するスチレン系熱可塑性エラストマー (a 2) 40～80重量%を含有する樹脂成分 (A) 100重量部に対して、ポリリン酸アンモニウム系難燃剤 (B) を30～70重量部又は金属水和物 (C) を80～120重量部配合してなる組成物の被覆層2を、光ファイバ素線1及び／又は心線の外周に形成させた光ファイバ心線又はコード。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ポリプロピレン系樹脂 (a 1) 20 重量 % 以上、及びハードセグメントとしてポリスチレン、ソフトセグメントとしてブタジエン及び／又はイソブレン (共) 重合体の水素化物を有するスチレン系熱可塑性エラストマー (a 2) 40～80 重量 % を含有する樹脂成分 (A) 100 重量部に対して、ポリリン酸アンモニウム系難燃剤 (B) を 30～70 重量部又は金属水和物 (C) を 80～120 重量部配合してなる組成物の被覆を、光ファイバ素線及び／又は光ファイバ心線の外周に形成させたことを特徴とする光ファイバ心線又はコード。

【請求項 2】 ポリプロピレン系樹脂 (a 1) 20 重量 % 以上、及びハードセグメントとしてポリスチレン、ソフトセグメントとしてブタジエン及び／又はイソブレン (共) 重合体の水素化物を有するスチレン系熱可塑性エラストマー (a 2) 40～80 重量 % を含有する樹脂成分 (A) 100 重量部に対して、ポリリン酸アンモニウム系難燃剤と金属水和物との混合物 (D) 30～120 重量部を配合してなる組成物の被覆を、光ファイバ素線及び／又は光ファイバ心線の外周に形成させたことを特徴とする光ファイバ心線又はコード。

【請求項 3】 前記ポリプロピレン系樹脂 (a 1) が、エチレン・プロピレンランダム共重合体、エチレン・プロピレンブロック共重合体のいずれか、もしくはそれらの混合物であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光ファイバ心線又はコード。

【請求項 4】 前記金属水和物が、水酸化マグネシウムであることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 に記載の光ファイバ心線又はコード。

【請求項 5】 前記樹脂成分 (A) が、エチレン系共重合体 (a 3) を 30 重量 % 以下の範囲で含有することを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 に記載の光ファイバ心線又はコード。

【請求項 6】 前記エチレン系共重合体 (a 3) が、エチレン・酢酸ビニル共重合体、エチレン・アクリル酸エチル共重合体のいずれか、もしくはそれらの混合物であることを特徴とする請求項 5 に記載の光ファイバ心線又はコード。

【請求項 7】 前記組成物が、常温から -20℃ へ温度を低下させたときの収縮力が 5 MPa 以下であることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5 又は 6 に記載の光ファイバ心線又はコード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ファイバ心線及び光ファイバコードに関し、詳しくは、優れた可とう性、引張特性、耐摩耗性、難燃性、耐熱性、耐寒性を有し、埋立、燃焼などの廃棄時において、重金属化合物の溶出や、多量の煙、腐食性ガスの発生がない光ファイバ

心線及びコードに関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 光ファイバ心線又はコードには、引張特性、耐摩耗性などの機械的特性、可とう性、難燃性、耐熱性、耐寒性など種々の特性が要求されている。このため、光ファイバ心線又はコードの被覆材料としては、ポリ塩化ビニルコンパウンドあるいはハロゲン系難燃剤を配合したエチレン・酢酸ビニル共重合体、エチレン・アクリル酸エチル共重合体、エチレン・プロピレンゴムなどのエチレン系共重合体や該共重合体とポリエチレンの混合物を主成分とする組成物が使用されている。近年、ポリ塩化ビニルやハロゲン系難燃剤を含有する被覆材料を適切な処理をせずに廃棄した場合、配合されている可塑剤や重金属安定剤が溶出したり、多量の煙や腐食性ガスを発生するという問題が議論されており、ポリ塩化ビニルやハロゲン系難燃剤を含有する被覆材料の代わりに金属水和物を高充填したノンハロゲン難燃被覆材料の検討が行われている。これらのノンハロゲン難燃被覆材料には、金属水和物を高充填する必要上、エチレン・酢酸ビニル共重合体やエチレン・アクリル酸エチル共重合体、エチレン・プロピレンゴムなどのエチレン系共重合体がベースポリマーとして使用されている。

【0003】 しかしながら、これらの被覆材料の引張強度は 10 MPa、融点は 100℃ 程度であり、現在、光ファイバコードの被覆材料として主に使用されているポリ塩化ビニルコンパウンドの特性（引張強度 15～20 MPa、120℃ 加熱変形率約 10%）と比較して、要求される特性を満足するものではなかった。かかる課題を解決するため、機械的強度や耐熱性に優れたポリプロピレン系樹脂をベースポリマーとした組成物及び電線の例が、特開昭 62-131052 号公報、特開平 6-76645 号公報に開示されているが、これらを被覆した光ファイバ心線又はコードは、その可とう性と耐寒性が問題であった。

【0004】 具体的には、これらを被覆した光ファイバ心線又はコードは、配線、接続の際に座屈したり、特に光ファイバコードにおいては 0℃ 以下の低温領域において、被覆材料が収縮し、中心の光ファイバ心線に曲がりが生じ、伝送損失の増加を起こすという問題があった。本発明は、上述の問題を解決し、優れた引張特性、耐摩耗性、可とう性、難燃性、耐熱性、耐寒性を有し、埋立、燃焼などの廃棄時において、重金属化合物の溶出や、多量の煙、腐食性ガスの発生がない光ファイバ心線又はコードの提供を目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために本発明においては、(1) ポリプロピレン系樹脂 (a 1) 20 重量 % 以上、及びハードセグメントとしてポリスチレン、ソフトセグメントとしてブタジエン及び

／又はイソブレン（共）重合体の水素化物を有するスチレン系熱可塑性エラストマー（a2）40～80重量%を含有する樹脂成分（A）100重量部に対して、ポリリン酸アンモニウム系難燃剤（B）を30～70重量部又は金属水和物（C）を80～120重量部配合してなる組成物の被覆を、光ファイバ素線の外周、及び／又は抗張力繊維を縦添えもしくは撚り合わせた光ファイバ心線の外周に形成させたことを特徴とする光ファイバ心線又はコード、（2）ポリプロピレン系樹脂（a1）20重量%以上、及びハードセグメントとしてポリスチレン、ソフトセグメントとしてブタジエン及び／又はイソブレン（共）重合体の水素化物を有するスチレン系熱可塑性エラストマー（a2）40～80重量%を含有する樹脂成分（A）100重量部に対して、ポリリン酸アンモニウム系難燃剤と金属水和物との混合物（D）30～120重量部を配合してなる組成物の被覆を、光ファイバ素線の外周、及び／又は抗張力繊維を縦添えもしくは撚り合わせた光ファイバ心線の外周に形成させたことを特徴とする光ファイバ心線又はコード、（3）前記樹脂成分（A）が、エチレン系共重合体（a3）を30重量%以下の範囲で含有することを特徴とする（1）又は（2）項記載の光ファイバ心線又はコード、及び（4）前記組成物が、常温から-20℃へ温度を低下させたときの収縮力が5MPa以下であることを特徴とする

（1）、（2）又は（3）項記載の光ファイバ心線又はコードが提供される。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。まず、本発明の光ファイバ心線又はコードに使用される被覆用組成物を構成する各成分とその配合割合について説明する。

（a1）ポリプロピレン系樹脂

本発明において用いられるポリプロピレン系樹脂としては、ポリプロピレン単独重合体、エチレン・プロピレンブロック共重合体、エチレン・プロピレンランダム共重合体、プロピレン・1-ブテンブロック共重合体、プロピレン・1-ブテンランダム共重合体、プロピレン・4-メチルペンテン-1ブロック共重合体、プロピレン・4-メチルペンテン-1ランダム共重合体、プロピレン・1-ヘキセンブロック共重合体、プロピレン・1-ヘキセンランダム共重合体などから選ばれる樹脂の1種又は2種以上を組み合わせ用いることができる。これらのうち、エチレン・プロピレンブロック共重合体、エチレン・プロピレンランダム共重合体が好ましい。エチレン・プロピレンブロック共重合体、エチレン・プロピレンランダム共重合体のメルトフローレート（MFR）は、0.5～15g/10分（荷重2.16kgf、温度230℃）の範囲のものが好ましい。

【0007】（a2）スチレン系熱可塑性エラストマー本発明において用いられるスチレン系熱可塑性エラスト

マーは、ハードセグメントとしてポリスチレン、ソフトセグメントとしてブタジエン及び／又はイソブレン

（共）重合体の水素化物を有するものである。これはポリスチレンからなるブロックセグメントAと、ブタジエンもしくはイソブレンの単独重合体又はそれらの共重合体からなるブロックBから構成されるブロック状共重合体を水素化したものである。ブロックAとしては、ポリスチレン、ポリo-メチルスチレン、ポリm-メチルスチレン、ポリp-メチルスチレン、ポリα-メチルスチレン、ポリβ-メチルスチレン、ポリジメチルスチレン、ポリトリメチルスチレンなどが、ブロックBとしては、ポリブタジエン、ポリイソブレン、ブタジエン・イソブレン共重合体などが挙げられる。

【0008】また、スチレン系熱可塑性エラストマー

（a2）は、A-B-A型トリブロック共重合体のほか、流動性を向上させるためにブロックBのビニル結合量を低下させたブロックB'を用いたA-B-B'型トリブロック共重合体の使用も可能であり、これらを2種以上組み合わせることも可能である。これらのブロック共重合体の水素化物は、ブロックAがほとんど水素化されておらず、ブロックB、B'が選択的に水素化されているものが好ましい。このようなものとしては、「KRATON」（商品名、SHELL社製）、「ダイナロン」（商品名、日本合成ゴム社製）などが市販されている。

【0009】本発明の光ファイバ心線又はコードの被覆用組成物には、難燃性を付与するためにポリリン酸アンモニウム系難燃剤及び／又は金属水和物が配合される。

ポリリン酸アンモニウム系難燃剤

本発明においてはポリリン酸アンモニウム系難燃剤（リン系難燃剤）として、トリスー（2-ヒドロキシエチル）イソシアヌレート、メラミン、ポリリン酸アミドなどの窒素含有化合物を含むポリリン酸アンモニウムが用いられる。このようなものとしては、「Hostafilm AP745」（商品名、HOECHST社製）、「スミセーフPM」（商品名、住友化学社製）などが市販されている。

【0010】金属水和物

金属水和物としては、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、水和珪酸アルミニウム、水和珪酸マグネシウム、塩基性炭酸マグネシウム、ハイドロタルサイトなどの水酸基もしくは結晶水を有する無機化合物の1種又は2種以上を組み合わせ用いることができる。これらの金属水和物のうち、水酸化マグネシウムが好ましく、特に表面処理を施したものが好ましい。このようなものとしては、「キスマ5、5A、5B、5E、5J」（商品名、協和化学社製）などの市販品を用いることができる。

【0011】これらポリリン酸アンモニウム系難燃剤、金属水和物の難燃効果を高めるために「SFR-10

10

20

30

40

50

0) (商品名、GENERAL ELECTRIC社製)などのシリコン化合物、「クリスタライト、ヒューズレックス」(商品名、龍森社製)などの石英ガラスフィラーを配合することも可能である。また、金属水和物や石英ガラスフィラーなどを使用する場合の機械特性の低下を改善するために「Nポリマー」(商品名、日本石油化学社製)などのポリオレフィンを不飽和カルボン酸又はその誘導体で変性した変性ポリオレフィンを使用してもよい。

【0012】(a3)エチレン系共重合体

さらに、本発明の光ファイバ心線又はコードの発煙性を低下させたり、難燃性を向上させることを目的として、エチレン・酢酸ビニル共重合体(EVA)、エチレン・アクリル酸エチル共重合体(E EA)、エチレン・アクリル酸メチル共重合体(EMA)、エチレン・メタクリル酸メチル共重合体(EMMA)、エチレン・アクリル酸共重合体(E AA)、エチレン・メタクリル酸共重合体(EMAA)などのエチレン系共重合体(a3)を樹脂成分中において30重量%未満の範囲で配合することができる。これらのエチレン系共重合体のうち、EV

【0013】次に、被覆用組成物におけるポリプロピレン系樹脂(a1)、スチレン系熱可塑性エラストマー(a2)、エチレン系共重合体(a3)、ポリリン酸アンモニウム系難燃剤、及び金属水和物の各々の配合割合について説明する。組成物中におけるポリプロピレン系樹脂(a1)の使用割合は、樹脂成分(A)、即ち、ポリプロピレン系樹脂、スチレン系熱可塑性エラストマー、エチレン系共重合体などからなる樹脂成分の総量の20重量%以上であり、25~50重量%が好ましい。この割合が20重量%以上の場合は、その組成物で被覆した光ファイバ心線又はコードの耐摩耗性、引張特性などの機械特性が良好であり、従来のポリ塩化ビニルで被覆した光ファイバ心線又はコードと比較して、加熱変形率、加熱老化特性などの耐熱性が優れる。

【0014】スチレン系熱可塑性エラストマー(a2)の割合は、樹脂成分(A)中の40~80重量%であり、好ましい範囲は50~70重量%である。樹脂成分中におけるスチレン系熱可塑性エラストマーの割合が40重量%より少なくなると、従来の被覆材料と同様、光ファイバ心線又はコードの可とう性や耐寒性が問題となる。逆にこの割合が80重量%をこえる場合、材料の流動性が著しく低下するため、押出成形加工性に問題が生じ、光ファイバ心線やコードの外周へ押出被覆することが難しくなる。

【0015】ポリリン酸アンモニウム系難燃剤(B)の割合は、樹脂成分(A)100重量部に対して、30~70重量部であり、好ましくは40~60重量部であ

る。30重量部より少ないと、光ファイバコードに要求される難燃性が得られない。一方、70重量部をこえると、燃焼時に発生する煙やガスが多くなるため好ましくない。金属水和物(C)の割合は、樹脂成分(A)100重量部に対して、80~120重量部であり、好ましくは95~105重量部である。金属水和物の配合量が80重量部よりも少ないと、光ファイバ心線又は光ファイバコードとして十分な難燃性が得られない。一方、120重量部をこえると、耐摩耗性や引張特性などの機械特性が低下したり、押出成形加工性に問題が生じるため好ましくない。ポリリン酸アンモニウム系難燃剤と金属水和物の混合物(D)の割合は、樹脂成分(A)100重量部に対して、30~120重量部であり、好ましくは50~100重量部である。30重量部より少ないと、光ファイバ心線又はコードに要求される十分な難燃性が得られない。一方、120重量部をこえると、耐摩耗性や引張特性などの機械特性が低下したり、押出成形加工性に問題が生じるため好ましくない。

【0016】エチレン系共重合体(a3)の配合は、これを配合することによって、被覆用組成物の発煙性や難燃性をより改善させることが可能となる。但し、その割合は、樹脂成分(A)中の30重量%未満であることが好ましく、さらに好ましくは5~25重量%である。30重量%以上になると光ファイバ心線又はコードの加熱変形率、加熱老化特性などの耐熱性の低下がおこる場合がある。さらに、得られる光ファイバ心線又はコードの難燃性を向上させるために、被覆用組成物にカーボンブラック、赤リンなどを添加してもよい。また、必要に応じて、酸化防止剤、紫外線吸収剤、銅害防止剤、分散剤、顔料などを添加してもよい。

【0017】また、本発明の光ファイバ心線又はコードの被覆材料として使用される組成物は、常温から-20℃へ温度を低下させたときの収縮力が5MPa以下のものが好適である。例えば、図2に示されるようなルーズ構造の光ファイバコードが屋外環境に近い場所で使用された場合、従来のポリプロピレン系樹脂組成物では常温から-20℃の低温に温度が低下したときの収縮力が5MPa以上であるため、被覆材料の収縮力により中心の光ファイバ心線に曲がりが生じ波長1.3μmで0.1dB以上の伝送ロス増加が生じる。この温度低下時の伝送ロス増加を解消するために、被覆材料の低温低下時の収縮力を5MPa以下にすることが通常必要である。

【0018】被覆材料の低温収縮力は以下のようにして測定を行うことができる。

(方法) JIS K7113(1981)に準拠する引っ張り試験器を使用し、掴み具の部分を恒温槽内にいれ、上記組成物の短冊片(長さ50mm、幅2.5mm、厚さ2mm)、もしくは管状片を間隔20mm掴み具に取り付ける。そして恒温槽内の温度を+20℃にし5mm/min以下の速度で試験片を引っ張りチャート

の引っ張り応力が0 kgになるようにセットする。この状態から1時間で-20℃まで恒温槽内の温度を降下させたとき材料の収縮により生じる力をチャートより読み取り、単位断面積あたりの力としたものを材料の低温収縮力とする。

【0019】本発明の光ファイバ心線又はコードに用いられる被覆用組成物は、上記各成分を熔融混練することにより得ることができる。各成分を熔融混練するには、2軸混練押出機、加圧ニーダー、バンバリーミキサー、ロールなどの公知の装置の使用が可能である。ポリプロピレン系樹脂、スチレン系熱可塑性エラストマー、エチレン系共重合体、ポリリン酸アンモニウム系難燃剤、金属水和物の各成分は、どのような順序で混練してもよく、室温にてドライブレンドした後に熔融混練してもよい。

【0020】本発明の光ファイバ心線又はコードは、汎用の押出被覆装置を使用して、上述の組成物を被覆層として、光ファイバ素線の周囲に、又は抗張力繊維を縦添えもしくは撚り合わせた光ファイバ心線の周囲に押出被覆することにより、製造される。このときの押出被覆装置の温度は、シリンダー部で約180℃、クロスヘッド部で約180～200℃程度にすることが好ましい。本発明の光ファイバ心線は、用途によってはさらに周囲に被覆層を設けないでそのまま使用される。なお、本発明の光ファイバ心線又はコードは、上述の組成物を被覆層として、光ファイバ素線又は心線の外周に被覆されたものすべてを包含し、特にその構造を制限するものではない。被覆層の厚さ、光ファイバ心線に縦添え又は撚り合わせる抗張力繊維の種類、量などは、光ファイバコードの種類、用途などによって異なり、適宜に設定することができる。

【0021】図1～3に本発明の光ファイバ心線及びコードの構造例を示す。図1は、光ファイバ素線1の外周に直接、被覆用組成物からなる被覆層2を設けた本発明の光ファイバ心線の一実施例の断面図である。図2は、複数の抗張力繊維4を縦添えした1本の光ファイバ心線3の外周に被覆層5を形成した本発明の光ファイバコードの一実施例の断面図である。図3は、2本の光ファイバ心線3及び3の外周にそれぞれ複数の抗張力繊維4を縦添えし、さらにその外周に被覆層6を形成した本発明の光ファイバコード（光ファイバ2心コード）の一実施例の断面図である。

【0022】

【実施例】以下、実施例及び比較例によって本発明をさらに詳しく説明する。

実施例1～15、比較例1～11

表1～4に示す各成分を各配合割合で、室温にてドライブレンドし、加圧ニーダーを用いて、混練温度180℃、混練時間15分の条件で熔融混練することによって、各実施例、比較例に対応する組成物（被覆材料）を

得た。次に、汎用の押出被覆装置を用いて、得られた組成物を抗張力繊維（アラミド繊維）（4）を添えた外径（φ）0.90mmの光ファイバナイロン心線（3）の外周に厚み0.35mmで押出被覆した図2の構造の光ファイバコードと、組成物を直接、φ0.25mmの光ファイバ素線（1）上に被覆し外径0.9mmとした図1の構造の光ファイバ心線を作製した。引っ張り特性については、各光ファイバコードの被覆層の引張試験による引張強度（MPa）、伸び（%）を測定して評価した。試験条件は標線間25mm、引張速度200mm/minとした。

【0023】各光ファイバコードの耐熱性、耐寒性は、加熱変形試験、及び図2の構造の光ファイバコード被覆後のヒートサイクル試験時における損失増加により評価した。光ファイバコードの加熱変形試験は、JIS C 3005の絶縁体加熱変形試験に準じて評価した。試験温度は120℃、荷重は306gfとし、変形率30%以下のものを合格（○）とした。ヒートサイクル試験は、-20～80℃の温度で4サイクル行い、0～80℃の高温領域における測定波長1.3μmの伝送損失が0.05dB/km以下のものを耐熱性○、-20～0℃の低温領域における測定波長1.3μmの伝送損失が0.05dB/km以下のものを耐寒性○とした。

【0024】また、耐摩耗性は、自動車規格（JASO D611-86）の耐摩耗試験のブレード往復法に基づいて、各被覆組成物のシート片を軸方向に10mm以上の長さになり渡りブレードで往復し摩耗減少量（mm）を測定した。ブレードは先端にφ0.75mmのピアノ線を取り付けたものを使用し、重りは700gfとした。そしてブレードを毎分60回の早さで往復させたときの摩耗減少量が0.50mm以下のものを合格（○）とした。難燃性については、φ0.25mmの光ファイバ素線（1）上に組成物を被覆し外径0.9mmとした図1の構造の光ファイバ心線について、JIS C 3005に準じて評価した。接炎時間は15秒とし、バーナーの炎を取り去った後の光ファイバ心線の炎が自然に消えるまでの時間を測定した。5サンプル試験を行い全て30秒以内で消えるものを合格（○）とした。

【0025】発煙性は、各被覆材料の熱プレスシートを作成し、NBS発煙性試験によって評価した。比光学密度が125以下のものを○、125～175のものを△、175以上のものを×とした。

【0026】押出成形加工性については、シリンダ径35mmの押出被覆装置を使用して、シリンダ温度180℃、クロスヘッド温度200℃で、図2のように0.90mmφの光ファイバ心線の周囲に抗張力繊維（ケブラー）を縦添えし、その外周に組成物を厚み0.35mmで押出被覆した場合、外観良好な光ファイバコードが得られる押出被覆速度が50m/分以上のものを○、50m/分未満のものを×とした。

【0027】なお、表1～4に示す各成分は下記のものを使用した。

(01) 宇部興産社製 エチレン・プロピレンランダム共重合体；MFR 5 g/10分 (230℃、2.16 kg f)

商品名 RF338A

(02) 宇部興産社製 エチレン・プロピレンブロック共重合体；MFR 3 g/10分 (230℃、2.16 kg f)

商品名 J903HK

(03) SHELL社製 スチレン系熱可塑性エラストマー；MFR 10 g/10分 (200℃、5 kg f)

商品名 クレイトンG1652

(04) 日本合成ゴム社製 スチレン系熱可塑性エラストマー；MFR 3.5 g/10分 (230℃、2.16 kg f)

商品名 ダイナロン1320P

(05) 三井デュボンポリケミカル社製 エチレン・酢酸ビニル共重合体；MFR 1.0 g/10分 (190℃、2.16 kg f)

酢酸ビニル含有量28wt%

商品名 エバフレックスEV-270

【0028】(06) 三井デュボンポリケミカル社製 エチレン・アクリル酸エチル共重合体；MFR 0.5 g *

* /10分 (190℃、2.16 kg f)

酢酸ビニル含有量15wt%

商品名 エバフレックスA-710

(07) 日本石油化学社製 変性ポリオレフィン；MFR 1.0 g/10分 (190℃、2.16 kg f)

商品名 NポリマーL6100M

(08) 日本合成ゴム社製 エチレン・プロピレンゴム；商品名 EP01P

(09) 理研ビニル工業社製 ポリ塩化ビニルコンパウンド；商品名 IG-5071

(10) 住友化学社製 ポリリン酸アンモニウム系難燃剤A；商品名 スミセーフPM

(11) HOECHST社製 ポリリン酸アンモニウム系難燃剤B；商品名 HOSTAFLAM AP745

(12) 協和化学工業社製 水酸化マグネシウム；商品名 キスマ5A

(13) GENERAL ELECTRIC社製 シリコーン；商品名 SFR-100

(14) CIBA-GEIGY社製 ペンタエリスリチル-テトラキス [3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]；商品名 IRGANOX1010

【0029】

【表1】

表1

実 施 例		1	2	3	4	5	6	7
配 合 量	R-PP (01)	55	25	40	40	40	40	
	B-PP (02)							40
	SEBS (03)							
	HSBR (04)	45	75	60	60	60	60	60
	EVA (05)							
	EEA (06)							
	MAB-G-PP (07)							
	EPR (08)							
	PVC (09)							
	ポリリン酸アンモニウム系難燃剤A (10)	50	50	35	65			50
部 V	ポリリン酸アンモニウム系難燃剤B (11)							
	水酸化マグネシウム (12)					90	110	
	シリコーン (13)							
	酸化防止剤 (14)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
特 性	引張特性							
	引張強度 (MPa)	20	15	18	16	14	12	20
	伸び (%)	800	1000≤	850	800	600	500	700
	耐摩耗性	○	○	○	○	○	○	○
	難燃性	○	○	○	○	○	○	○
	(光ファイバ心線)							
	発煙性	△	○	○	△	○	○	△
	耐熱性	○	○	○	○	○	○	○
	耐寒性	○	○	○	○	○	○	○
	押出成形加工性	○	○	○	○	○	○	○

【0030】

【表2】

表2

実 施 例		8	9	10	11	12	13	14	15
配 合 量 ハ 重 量 部 分	R-PP (01)	40	40	40	25	25	40	35	40
	B-PP (02)								
	SEBS (03)	60	30						
	HSBR (04)		30	60	50	50	60	60	60
	EVA (05)				25				
	EEA (06)					25			
	MAH-G-PE (07)							5	
	EPR (08)								
	PVC (09)								
	アクリル酸7-ノニル系難燃剤A (10)	50	50		50	50	45		50
	アクリル酸7-ノニル系難燃剤B (11)			50					
	水酸化マグネシウム (12)							100	50
	シリコーン (13)						5		
	酸化防止剤 (14)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
特 性	引張特性								
	引張強度 (MPa)	27	25	18	15	15	20	15	15
	伸び (%)	550	650	800	700	700	750	550	600
	耐摩耗性	○	○	○	○	○	○	○	○
	難燃性 (光ファイバ線)	○	○	○	○	○	○	○	○
	発煙性	△	△	○	○	○	○	○	○
	耐熱性	○	○	○	○	○	○	○	○
	耐寒性	○	○	○	○	○	○	○	○
	押出成形加工性	○	○	○	○	○	○	○	○

【0031】

【表3】

表3

比 較 例		1	2	3	4	5	6	7
配 合 量 ハ 重 量 部 分	R-PP (01)		100		65	15	40	40
	B-PP (02)							
	SEBS (03)							
	HSBR (04)				35	85		60
	EVA (05)			95				
	EEA (06)							
	MAH-G-PE (07)			5				
	EPR (08)						60	
	PVC (09)	100						
	アクリル酸7-ノニル系難燃剤A (10)				50	50	50	25
	アクリル酸7-ノニル系難燃剤B (11)							
	水酸化マグネシウム (12)		100	100				
	シリコーン (13)							
	酸化防止剤 (14)		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
特 性	引張特性							
	引張強度 (MPa)	18	22	10	24	9	10	18
	伸び (%)	300	650	400	650	1000±	600	800
	耐摩耗性	○	○	×	○	○	○	○
	難燃性 (光ファイバ線)	○	○	○	○	×	○	×
	発煙性	×	○	○	△	○	△	○
	耐熱性	○	○	○	○	○	○	○
	耐寒性	○	×	○	×	○	○	○
	押出成形加工性	○	○	○	○	×	○	○

【0032】

【表4】

表4

比較例		8	9	10	11
配合量 A 重 量 部 V	R-PP (01)	40	40	40	15
	B-PP (02)				
	SEBS (03)				
	HSBR (04)	60	60	60	50
	EVA (05)				35
	EEA (06)				
	MAH-G-PE (07)				
	EPR (08)				
	PVC (09)				
	ポリリン酸アミン系難燃剤A (10)	75			
	ポリリン酸アミン系難燃剤B (11)				
	水酸化マグネシウム (12)		70	130	
	シリコーン (13)				
	酸化防止剤 (14)	0.5	0.5	0.5	0.5
特 性	引張特性				
	引張強度 (MPa)	15	18	8	10
	伸び (%)	750	650	250	500
	耐摩耗性	○	○	×	○
	難燃性 (光ファイバ心線)	○	×	○	○
	発煙性	×	○	○	○
	耐熱性	○	○	○	○
	耐寒性	○	○	○	○
	押出成形加工性	○	○	○	○

【0033】表1～4の結果から、以下のことがわかる。比較例1は、ポリ塩化ビニルコンパウンドを被覆材料として用いた例であって種々の特性に優れるが、その燃焼時において多量の煙や腐食性ガスを発生するという問題がある。比較例2は、ベースポリマーとして、エチレン・プロピレンランダム共重合体のみを使用した例である。このものは機械的強度に優れたノンハロゲン難燃材料で被覆されているが、光ファイバ心線又はコードとした場合、低温における可とう性に問題があり、特に光ファイバコードとした場合、低温領域において伝送損失が著しく増大するという問題がある。比較例3は、被覆用組成物のベースポリマーとしてエチレン・酢酸ビニル共重合体を、難燃剤として水酸化マグネシウムを使用した例である。ベースポリマーと金属水和物との相溶性を向上させることを目的として、変性ポリオレフィンを配合しているが、引張特性、耐摩耗性などの機械特性が低いという問題がある。また、ベースポリマーに依存して、耐熱性が低い。

【0034】比較例4、5は、スチレン系熱可塑性エラストマーの配合量を本発明の範囲外としたものである。比較例4と実施例1の対比から、スチレン系熱可塑性エラストマーの配合量を樹脂成分の40重量%未満とした場合、引張強度は向上するが、低温領域における伝送損失の増加は改善されないことがわかる。また、比較例5と実施例2の対比から、スチレン系熱可塑性エラストマーの配合量が80重量%をこえた場合、低温領域にお

る伝送損失の増加は改善されているが、一方、引張光度の低下や押出成形加工性の低下が問題となることがわかる。

【0035】比較例6は、スチレン系熱可塑性エラストマーを配合せず、エチレン・プロピレンゴムを配合した例である。実施例3、4などとの対比でわかるように、引張強度が低い。

【0036】比較例7、8はポリリン酸アンモニウム系難燃剤の配合量を本発明の範囲外としたものである。実施例3、4との比較でわかるように、ポリリン酸アンモニウム系難燃剤の配合量を樹脂成分100重量部に対して、30重量部未満とした場合、燃焼試験における自消時間が伸びることから難燃性に問題が生じ、70重量部をこえた場合、発煙性が問題となり、この点に関して問題を有する比較例1のポリ塩化ビニルコンパウンドの場合と何ら変わらない。

【0037】比較例9、10は、難燃剤として、金属水和物を本発明の範囲外の量で使用した場合の例である。実施例5、6との対比により、樹脂成分100重量部に対して、金属水和物の配合量が80重量部未満の場合、難燃性に問題が生じ、120重量部をこえる場合には、引張特性や耐摩耗性などの機械特性が低下する問題が生じることがわかる。比較例11は、エチレン系共重合体の配合量が樹脂成分中30重量%をこえた場合の例である。実施例11と対比すると、エチレン系共重合体の配合量が増加した場合、ポリプロピレン系樹脂を使用する

ことによって向上した引張特性が低下することがわかる。

【0038】実施例7は、ポリプロピレン系樹脂として、エチレン・プロピレンブロック共重合体を使用した例である。ランダム共重合体と同様に、ブロック共重合体を使用することができることがわかる。被覆材料の耐熱性を重視する場合は、ブロック共重合体が好ましい。実施例8は、スチレン系熱可塑性エラストマーとして、A-B-A型のものを使用した例である。他の例で使用しているA-B-B'型のものと比較すると、押出成形加工性が若干低下するが、被覆材料として問題となるレベルではなく、引張強度が向上する。実施例9は、スチレン系熱可塑性エラストマーとして、A-B-A、A-B-B'型の2つを使用した例であり、A-B-A型のもつ高い機械特性と、A-B-B'型のもつ優れた成形加工性を有することができる。

【0039】実施例10は、含まれる窒素含有化合物の異なるポリリン酸アンモニウム系難燃剤を使用した例であるが、特性上問題はみられない。実施例13は、ポリリン酸アンモニウム系難燃剤とシリコン化合物を併用した例である。シリコン化合物を被覆材料に使用することにより、本発明の光ファイバ心線又はコードの難燃性が向上することがわかる。実施例14は、金属水和物を難燃剤として使用する系において、変性ポリオレフィン配合した例であり、ベースポリマーと金属水和物との相溶性を向上させることを目的として、変性ポリオレフィンの配合も可能であることを示す。

【0040】

【発明の効果】本発明は、それぞれ特定比率で用いられる、ポリプロピレン系樹脂(a1)及びハードセグメントとしてポリスチレン、ソフトセグメントとしてブタジエン及び／又はイソプレン(共)重合体の水素化物を有*

*するスチレン系熱可塑性エラストマー(a2)を含んでなる樹脂成分(A)、並びにポリリン酸アンモニウム系難燃剤(B)、金属水和物(C)又はポリリン酸アンモニウム系難燃剤と金属水和物との混合物(D)から構成される被覆用組成物で被覆した光ファイバ心線又は光ファイバコードであり、引張特性、耐摩耗性、可とう性、難燃性、耐寒性など光ファイバ心線又は光ファイバコードに要求される種々の特性を満足するだけでなく、これらを廃棄するにあたって、重金属化合物の溶出や多量の煙、腐食性ガスの発生がないという優れた特徴を有する。光ファイバ心線又はコードとしては、従来の被覆材料であるPVCを用いたものより、優れた耐熱性、耐寒性を有することから、広範囲の温度領域での使用が可能であり、被覆厚を現状より薄くして細径化を行った場合にも従来と同等の機械特性を有することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】光ファイバ素線の外周に直接、被覆層を設けた本発明の光ファイバ心線の一実施例の断面図である。

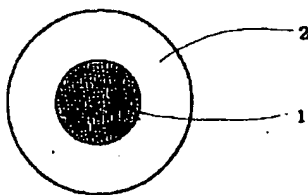
【図2】複数の抗張力繊維を縦添えした1本の光ファイバ心線の外周に被覆層を形成した本発明の光ファイバコードの一実施例の断面図である。

【図3】2本の光ファイバ心線の外周にそれぞれ複数の抗張力繊維を縦添えし、さらにその外周に被覆層を形成した本発明の光ファイバコードの別の実施例の断面図である。

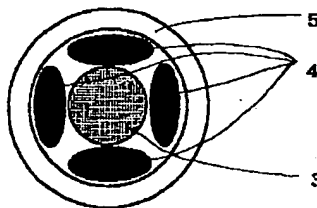
【符号の説明】

- 1 光ファイバ素線
- 2 被覆層
- 3 光ファイバ心線
- 4 抗張力繊維
- 5 被覆層
- 6 被覆層

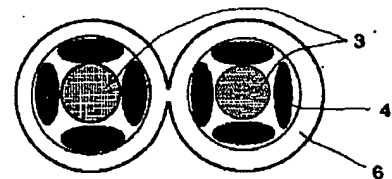
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

C 08 L 23/10

53/02

識別記号

LCN

LLY

庁内整理番号

F I

C 08 L 23/10

53/02

技術表示箇所

LCN

LLY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **09-033770**

(43) Date of publication of application : 07.02.1997

(51)Int.Cl.

G02B 6/44
C03C 25/02
// C08K 3/22
C08K 3/32
C08K 5/49
C08L 23/10
C08L 53/02

(21)Application number : **08-120342**

(71)Applicant : **FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE**

(22)Date of filing : **15.05.1996**

(72)Inventor : **NAKAJIMA FUMINORI**
HASHIMOTO MASARU

(30)Priority

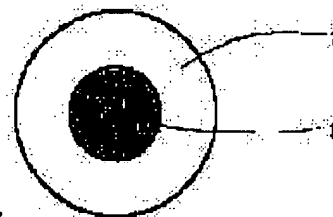
Priority number : **07138899** Priority date : **15.05.1995** Priority country : **JP**

(54) OPTICAL FIBER WIRE OR CODE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide such an optical fiber wire or code that satisfies various characteristics such as heat resistance, cold resistance and mechanical characteristics which are required for an optical fiber wire or code and that does not cause elution of heavy metal compds. or large amount of fumes or corrosive gas when the fiber is discarded.

SOLUTION: A coating layer 2 is formed around an optical fiber raw wire 1 and/or an optical fiber wire. The coating layer 2 consists of a compsn. prepared by compounding 100 pts.wt. of resin component (A) with 30-70 pts.wt. of ammonium polyphosphate flame retardant agent (B) or 80-120 pts.wt. of metal hydrate (C). The resin component (A) consists of >20wt.% polypropylene resin and 40-80wt.% styrene-based thermoplastic elastomers containing polystyrene as the hard segment and hydrated (co)polymer of butadiene and/or-isoprene as the soft segment.



no tensile strength layer.

LEGAL STATUS

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim]

[Claim 1] The optical fiber code characterized by for the fraction to which it is the optical fiber code which ***** two or more tensile-strength lines to an optical fiber strand, and covers with an enveloping layer and it comes to unify, the cross-section configuration of this optical fiber code is a rectangle, and a tensile-strength line exists in an enveloping layer, and the fraction not existing carrying out phase confrontation, respectively, and existing.

[Claim 2] The tape code characterized by having been arranged so that the fraction in which it is the tape code which arranges the optical fiber code of claim 1 publication in two or more parallel, and covers with a tape-ized layer and it comes to unify, and the tensile-strength line of each optical fiber code does not exist may adjoin.

[Claim 3] It is the tape-code branch line which it is the tape-code branch line which comes to use the tape code of claim 2 publication, and the end of the above-mentioned tape code branches to each optical fiber code, a connector is attached at each nose of cam, and the other end removes a tensile-strength line, and is characterized by making batch weld connection at multi-core tape core wire.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim]

[Claim 1] As 20 % of the weight or more of polypropylene regins (a1), and a hard segment, polystyrene, As opposed to the resinous principle (A) 100 weight section containing 40 - 80 % of the weight (a2) of the styrene thermoplastic elastomers which have the hydride of a butadiene and/or an isoprene (**) polymer as a soft segment The optical fiber core wire or the code characterized by making covering of the constituent which comes to carry out a polyphosphoric acid ammonium system flame retarder (B) 80-120 weight section combination of 30 - 70 weight section or the metal hydrate (C) form in the periphery of an optical fiber strand and/or optical fiber core wire.

[Claim 2] As 20 % of the weight or more of polypropylene regins (a1), and a hard segment, polystyrene, As opposed to the resinous principle (A) 100 weight section containing 40 - 80 % of the weight (a2) of the styrene thermoplastic elastomers which have the hydride of a butadiene and/or an isoprene (**) polymer as a soft segment The optical fiber core wire or the code characterized by making covering of the constituent which comes to blend the mixture (D) 30 of a polyphosphoric acid ammonium system flame retarder and a metal hydrate, - 120 weight section form in the periphery of an optical fiber strand and/or optical fiber core wire.

[Claim 3] Optical fiber core wire or a code given in the claim 1 to which the aforementioned polypropylene regin (a1) is characterized by being an ethylene propylene random copolymer, an ethylene propylene block copolymer, or those mixture, or 2.

[Claim 4] Optical fiber core wire or a code given in the claims 1 and 2 to which the aforementioned metal hydrate is characterized by being a magnesium hydroxide, or 3.

[Claim 5] Optical fiber core wire or a code given in the claims 1, 2, and 3 to which the aforementioned resinous principle (A) is characterized by containing an ethylene system copolymer (a3) in 30 or less % of the weight of the domain, or 4.

[Claim 6] Optical fiber core wire or a code given in the claim 5 to which the aforementioned ethylene system copolymer (a3) is characterized by being ethylene and a vinyl acetate copolymer, ethylene and an ethyl-acrylate copolymer, or those mixture.

[Claim 7] Optical fiber core wire or a code given in the claims 1, 2, 3, 4, and 5 characterized by a shrinkage force when the aforementioned constituent drops temperature from ordinary temperature to -20 degrees C being 5 or less MPas, or 6.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed description]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to an outstanding optical fiber core wire which has ****, a **** property, abrasion resistance, fire retardancy, thermal resistance, and cold resistance as it is good, and has neither the elution of a heavy metal compound, nor occurrence of a lot of smoke and a corrosive gas at the time of abandonment of reclamation, combustion, etc., and a code in detail about optical fiber core wire and an optical fiber code.

[0002]

[A Prior art and Object of the Invention] Various properties, such as mechanical properties, such as a **** property and abrasion resistance, C and ****, fire retardancy, thermal resistance, and cold resistance, are required of optical fiber core wire or the code. For this reason, the constituent which makes a principal component mixture of the ethylene system copolymers and these copolymers which blended the polyvinyl chloride compound or the halogen system flame retarder, such as ethylene and a vinyl acetate copolymer, ethylene and an ethyl-acrylate copolymer, and ethylene-propylene rubber, and polyethylene as optical fiber core wire or covering material of a code is used. When the covering material containing a polyvinyl chloride or a halogen system flame retarder is discarded in recent years, without carrying out suitable processing, it argues about the problem the plasticizer and heavy-metal stabilizer which are blended elute, or generate a lot of smoke and corrosive gases, and the study of the non halogen flame-resisting covering material high-filled up with the metal hydrate instead of the covering material containing a polyvinyl chloride or a halogen system flame retarder is performed. Ethylene system copolymers, such as ethylene when [required] high-filled up with a metal hydrate and a vinyl acetate copolymer, ethylene and an ethyl-acrylate copolymer, and ethylene-propylene rubber, are used for these non halogen flame-resisting covering material as a base polymer.

[0003] However, the tensile strength of these covering material was 10MPas, the melting point was about 100 degrees C, and it was not what satisfies the property demanded as compared with the property (tensile strength 15-20MPa, about 10% of 120 degree-C heating reduction of areas) of the polyvinyl chloride compound mainly used as covering material of an optical fiber code now. In order to solve such a technical problem, although the example of the constituent which made the base polymer the polypropylene resin which is excellent in a mechanical strength or thermal resistance, and electrical wire was indicated by the Provisional-Publication-No. 131052 [62 to] official report, and the publication-number 76645 [six to] official report, the C and ****, and the cold resistance of the optical fiber core wire or the code which covered these were problems.

[0004] Specifically, the buckling was carried out at the time of a wiring and connection, or covering material contracted in the low-temperature field 0 degree C or less especially in the optical fiber code, deflection arose to a main optical fiber core wire, and the optical fiber core wire or the code which covered these had the problem cause the increase in transmission loss. this invention solves an above-mentioned problem and aims at offer of the outstanding **** property, abrasion resistance, the optical fiber core wire that has ****, fire retardancy, thermal resistance, and cold resistance as it is good, and does not have occurrence of the elution of a heavy metal compound, and a lot of smoke and a corrosive gas at the time of abandonment of reclamation, combustion, etc., or a code.

[0005]

[The means for solving a technical problem] In order to attain the above-mentioned purpose, it sets to this invention. (1) As 20 % of the weight or more of polypropylene resins (a1), and a hard segment, polystyrene, As opposed to the resinous principle (A) 100 weight section containing 40 - 80 % of the weight (a2) of the styrene thermoplastic elastomers which have the hydride of a butadiene and/or an isoprene (**) polymer as a soft segment Covering of the constituent which comes to carry out a polyphosphoric acid ammonium system flame retarder (B) 80-120 weight section combination of 30 - 70 weight section or the metal hydrate (C) The optical fiber core wire or the code characterized by making the periphery and/or tensile-strength fiber of an optical fiber strand form in the periphery of ***** or the twisted optical fiber core wire, (2) As 20 % of the weight or more of polypropylene resins (a1), and a hard segment, polystyrene, As opposed to the resinous principle (A) 100 weight section containing 40 - 80 % of the weight (a2) of the styrene thermoplastic elastomers which have the hydride of a butadiene and/or an isoprene (**) polymer as a soft segment Covering of the constituent which comes to blend the mixture (D) 30 of a polyphosphoric acid ammonium system flame retarder and a metal hydrate, - 120 weight section The optical fiber core wire or the code characterized by making the periphery and/or tensile-strength fiber of an optical fiber strand form in the periphery of ***** or the twisted optical fiber core wire, (3) Optical fiber core wire or a code (1) to which the aforementioned resinous principle (A) is characterized by containing an ethylene system copolymer (a3) in 30 or less % of the weight of the domain, or given in (2) terms,

And optical fiber core wire or a code (1) characterized by a shrinkage force when the (4) aforementioned constituent drops temperature from ordinary temperature to -20 degrees C being 5 or less MPas, (2), or given in (3) terms is offered.

[0006]

[Gestalt of implementation of invention] Hereafter, this invention is explained in detail. First, each component which constitutes the constituent for covering used for the optical fiber core wire or the code of this invention, and its blending ratio of coal are explained.

(a1) As a polypropylene resin used in a polypropylene resin this invention A polypropylene homopolymer, an ethylene propylene block copolymer, An ethylene propylene random copolymer, a propylene and 1-butene block copolymer, A propylene and 1-butene random copolymer, a propylene and 4-methyl pentene-1 block copolymer, It can use combining one sort of the resin chosen out of a propylene and 4-methyl pentene-1 random copolymer, a propylene and 1-hexene block copolymer, a propylene, 1-hexene random copolymer, etc., or two sorts or more. Among these, an ethylene propylene block copolymer and an ethylene propylene random copolymer are desirable. The melt flow rate (MFR) of an ethylene propylene block copolymer and an ethylene propylene random copolymer has the desirable thing of the domain for 0.5-15g / 10 minutes (load 2.16kgf, temperature of 230 degrees C).

[0007] (a2) The styrene thermoplastic elastomer used in a styrene thermoplastic elastomer this invention has polystyrene as a hard segment, and has the hydride of a butadiene and/or an isoprene (**) polymer as a soft segment. This hydrogenates the latter copolymer of a block which consists of the block B which consists of the homopolymers or those copolymers of block segment A which consists of polystyrene, and a butadiene or an isoprene. As block A, polystyrene, a poly-o-methyl styrene, a poly-m-methyl styrene, a poly-p-methyl styrene, a poly-alpha methyl styrene, a poly-beta-methyl styrene, poly-dimethyl styrene, polytrimethyl styrene, etc. are mentioned, and a polybutadiene, a polyisoprene, a butadiene isoprene copolymer, etc. are mentioned as block B.

[0008] Moreover, the styrene thermoplastic elastomer (a2) is possible also for use of the A-B-B' type triblock copolymer using block B' to which the amount of vinyl combination of block B was reduced in order to raise a fluidity besides an A-B-A type triblock copolymer, and it can also combine two or more sorts of these. The hydride of these block copolymers has that desirable by which block A is hardly hydrogenated but block B and B' is hydrogenated alternatively. As such a thing, "KRATON" (a tradename, SHELL company make), "die *****" (a tradename, Japan Synthetic Rubber Co., Ltd. make), etc. are marketed.

[0009] In order to give fire retardancy, a polyphosphoric acid ammonium system flame retarder and/or a metal hydrate are blended with the optical fiber core wire of this invention, or the constituent for covering of a code.

The polyphosphoric acid ammonium which contains nitrogen inclusion compounds, such as tris-(2-hydroxyethyl) isocyanurate, a melamine, and a polyphosphoric acid amide, in a polyphosphoric acid ammonium system flame-retarder this invention as a polyphosphoric acid ammonium system flame retarder (the Lynn system flame retarder) is used. As such a thing, "Hostaflam AP745" (a tradename, product made from HOECHST), "Sumisafe PM" (a tradename, Sumitomo Chemical Co., Ltd. make), etc. are marketed.

[0010] As a metal hydrate metal hydrate, it can use combining one sort of the inorganic compound which has a hydroxyl group or water of crystallization, such as an aluminum hydroxide, a magnesium hydroxide, a hydration aluminum silicate, a hydration magnesium silicate, a basic magnesium carbonate, and a hydrotalcite, or two sorts or more. A magnesium hydroxide is desirable among these metal hydrates, and what performed especially surface treatment is desirable. As such a thing, commercial elegance, such as "***** 5, 5A, 5B, 5E, and 5J" (a tradename, consonance chemistry company make), can be used.

[0011] In order to raise the flame-resisting effect of these polyphosphoric acid ammonium system flame retarder and a metal hydrate, it is also possible to blend quartz-glass fillers, such as silicone compounds, such as "SFR-100" (a tradename, product made from GENERAL ELECTRIC), and "a crystallite, fuse Rex" (a tradename, product made from **** Co.). Moreover, in order to improve a fall of the mechanical characteristic in the case of using a metal hydrate, a quartz-glass filler, etc., you may use the denaturation polyolefine which denaturalized polyolefines, such as "N polymer" (a tradename, the Nippon Oil chemistry company make), with a unsaturated carboxylic acid or its derivative.

[0012] Reduce the optical fiber core wire of this invention, or fuming [of a code], or it aims at raising fire retardancy to an ethylene system copolymer pan. (a3) Ethylene and a vinyl acetate copolymer (EVA), ethylene and an ethyl-acrylate copolymer (EEA), Ethylene and a methyl-acrylate copolymer (EMA), ethylene and a methyl-methacrylate copolymer (EMMA), Ethylene system copolymers (a3), such as ethylene and an acrylic-acid copolymer (EAA), and ethylene, a methacrylic-acid copolymer (EMAA), can be blended in less than 30% of the weight of the domain into a resinous principle. EVA and EEA are desirable among these ethylene system copolymers. MFR of an ethylene system copolymer has the desirable thing of the domain for 0.5-10g / 10 minutes (load 2.16kgf, temperature of 190 degrees C).

[0013] Next, each blending ratio of coal of the polypropylene resin (a1) in the constituent for covering, a styrene thermoplastic elastomer (a2), an ethylene system copolymer (a3), a polyphosphoric acid ammonium system flame retarder, and a metal hydrate is explained. The operating rate of the polypropylene resin (a1) in a constituent is 20% of the weight or more of the total amount of the resinous principle which consists of a resinous principle (A), i.e., a polypropylene resin, a styrene thermoplastic elastomer, an ethylene system copolymer, etc., and is desirable. [of 25 - 50 % of the weight] When this rate is 20 % of the weight or more, mechanical characteristics, such as the abrasion resistance of the optical fiber core wire covered with the constituent or a code and a **** property, are good, and heat-resistant family names, such as a heating reduction of area and a heating aging property, are excellent as compared with the optical fiber core wire or the code covered with the conventional polyvinyl chloride.

[0014] The rate of a styrene thermoplastic elastomer (a2) is 40 - 80 % of the weight in a resinous principle (A), and a desirable domain is 50 - 70 % of the weight. If the rate of the styrene thermoplastic elastomer in a resinous principle becomes less than 40

% of the weight, **** and cold resistance will become good [optical fiber core wire or a code] with a problem like the conventional covering material. Conversely, since the fluidity of a material falls remarkably when this rate surpasses 80 % of the weight, a problem arises in extrusion-molding workability and it becomes difficult to carry out extrusion covering to the periphery of optical fiber core wire or a code.

[0015] The rate of a polyphosphoric acid ammonium system flame retarder (B) is 30 - 70 weight section to the resinous principle (A) 100 weight section, and is 40 - 60 weight section preferably. If fewer than 30 weight section, the fire retardancy required of an optical fiber code will not be acquired. On the other hand, if 70 weight section is surpassed, since the smoke and gas which occur at the time of combustion increase, it is not desirable. The rate of a metal hydrate (C) is 80 - 120 weight section to the resinous principle (A) 100 weight section, and is 95 - 105 weight section preferably. If there are few loadings of a metal hydrate than 80 weight section, fire retardancy sufficient as optical fiber core wire or an optical fiber code will not be acquired. On the other hand, if 120 weight section is surpassed, since mechanical characteristics, such as abrasion resistance and a **** property, will fall or a problem will arise in extrusion-molding workability, it is not desirable. The rate of the mixture (D) of a polyphosphoric acid ammonium system flame retarder and a metal hydrate is 30 - 120 weight section to the resinous principle (A) 100 weight section, and is 50 - 100 weight section preferably. If fewer than 30 weight section, sufficient fire retardancy required of optical fiber core wire or a code will not be acquired. On the other hand, if 120 weight section is surpassed, since mechanical characteristics, such as abrasion resistance and a **** property, will fall or a problem will arise in extrusion-molding workability, it is not desirable.

[0016] It becomes possible to make fuming and the fire retardancy of the constituent for covering improve more of combination of an ethylene system copolymer (a3) by blending this. However, it is desirable still desirable that it is less than 30 % of the weight in a resinous principle (A), and the rate is 5 - 25 % of the weight. If it becomes 30% of the weight or more, a heat-resistant fall of optical fiber core wire or the heating reduction of area of a code, a heating aging property, etc. may start. Furthermore, in order to raise the fire retardancy of the optical fiber core wire obtained or a code, you may add carbon black, red phosphorus, etc. to the constituent for covering. Moreover, you may add an antioxidant, an ultraviolet ray absorbent, a copper inhibitor, a dispersant, a pigment, etc. if needed.

[0017] Moreover, the constituent used as the optical fiber core wire of this invention or covering material of a code has the suitable shrinkage force when dropping temperature from ordinary temperature to -20 degrees C for the thing of 5 or less MPas. For example, with the conventional polypropylene resin constituent, when the optical fiber code of the loose structure which is shown in drawing 2 is used in the location near an outdoors environment, since a shrinkage force when temperature falls to -20-degree C low temperature from ordinary temperature is 5 or more MPas, deflection arises to a main optical fiber core wire with the shrinkage force of covering material, and the increase in a transmission loss of 0.1dB or more arises on the wavelength of 1.3 micrometers. In order to cancel the increase in a transmission loss at the time of this temperature reduction, it is usually required to set the shrinkage force at the time of low-temperature descent of covering material to 5 or less MPas.

[0018] The low-temperature shrinkage force of covering material can be measured as follows.

(Technique) JIS The hauling tester based on K7113 (1981) is used, the fraction of a grip implement is put in in a thermostat, and the piece (2mm in the length of 50mm, width of face of 2.5mm, thickness) of a strip of paper of the above-mentioned constituent or a tubular piece is held the spacing of 20mm, and is attached in detail. And it sets so that temperature in a thermostat may be made into +20 degrees C, a test piece may be pulled at the rate of below 5mm / min and the tensile stress of a chart may be set to 0kg. When dropping the temperature in a thermostat to -20 degrees C in 1 hour after this status, the force produced by deflation of a material is read from a chart, and let what was made into the force per unit cross section be the low-temperature shrinkage force of a material.

[0019] The constituent for covering used for the optical fiber core wire or the code of this invention can be obtained by carrying out melting mulling of each above-mentioned component. In order to carry out melting mulling of each component, use of well-known equipments, such as a biaxial mulling extruder, a pressurized kneader, a Banbury mixer, and a roll, is possible. Each component of a polypropylene resin, a styrene thermoplastic elastomer, an ethylene system copolymer, a polyphosphoric acid ammonium system flame retarder, and a metal hydrate may be mulled in what sequence, and after carrying out dryblend at a room temperature, you may carry out melting mulling of it.

[0020] the extrusion covering equipment with general-purpose optical fiber core wire or code of this invention -- using it -- an above-mentioned constituent -- an enveloping layer -- carrying out -- the periphery of an optical fiber strand -- or it is manufactured by carrying out extrusion covering of the tensile-strength fiber around ***** or the twisted optical fiber core wire. It is desirable to make temperature of the extrusion covering equipment at this time into about 180 degrees C in the cylinder section, and to make it into about 180-200 degrees C in the crosshead section. The optical fiber core wire of this invention is used as it is without preparing an enveloping layer in the periphery further by some intended use. In addition, the optical fiber core wire or the code of this invention makes an above-mentioned constituent an enveloping layer, includes all the things covered by the periphery of an optical fiber strand or core wire, and does not restrict especially the structure. The modality of tensile-strength fiber *****ed or twisted, an amount, etc. change to the thickness of an enveloping layer, and optical fiber core wire with the modality of optical fiber code, intended use, etc., and can be suitably set as them.

[0021] The optical fiber core wire of this invention and the example of structure of a code are shown in drawing 1 - 3. Drawing 1 is the cross section of one example of the optical fiber core wire of this invention which formed the enveloping layer 2 which consists of a constituent for covering directly at the periphery of the optical fiber strand 1. Drawing 2 is the cross section of one example of the optical fiber code of this invention which formed the enveloping layer 5 in the periphery of one optical fiber core

wire 3 which *****ed two or more tensile-strength fiber 4. Drawing 3 is the cross section of one example of the optical fiber code (optical fiber 2 core code) of this invention which *****ed two or more tensile-strength fiber 4 on the periphery of two optical fiber core wire 3 and 3, respectively, and formed the enveloping layer 6 in the periphery further.

[0022]

[Example] Hereafter, an example and the example of a comparison explain this invention still in detail.

The constituent (covering material) corresponding to each example and the example of a comparison was obtained by carrying out the dryblend of each component shown in one to examples 1-15 and example of comparison 11 tables 1-4 at a room temperature by each blending ratio of coal, and carrying out melting mulling using a pressurized kneader on the mulling temperature of 180 degrees C, and the conditions for mulling time 15 minutes. Next, the optical fiber core wire of the optical fiber code of the structure of drawing 2 which carried out extrusion covering by the thickness of 0.35mm at the periphery of optical fiber nylon core wire (3) with an outer diameter [which attached tensile-strength fiber (aramid fiber) (4) for the obtained constituent] (phi) of 0.90mm, and the structure of drawing 1 which covered the constituent directly at phi 0.25mm strand optical fiber] (1) top, and carried out it in outer diameter of 0.9mm was produced using general-purpose extrusion covering equipment. the tensile strength (MPa) according to the tension test of the enveloping layer of each optical fiber code about a hauling property -- it was extended, and (%) was measured and evaluated The test condition was set to 25mm, 200mm of speed of testings, and min between the marked lines.

[0023] The increase in a loss at the time of a heating deformation examination and the thermo-cycle examination after optical-fiber-code covering of the structure of drawing 2 estimated the thermal resistance of each optical fiber code, and cold resistance. A heating deformation examination of an optical fiber code is JIS. It evaluated according to the insulator heating deformation examination of C3005. The test temperature was set it as 120 degrees C, the load was set to 306gves, and the thing of 30% or less of reduction of areas was considered as success (O). As for the thermo-cycle examination, transmission loss with a measurement wavelength [in / in transmission loss with a measurement wavelength / in a four-cycle deed and a 0-80-degree C elevated-temperature field / of 1.3 micrometers / a heat-resistant O and a -20-0-degree C low-temperature field for a thing 0.05dB /km / or less] of 1.3 micrometers made the thing 0.05dB [km] or less cold-resistant O at the temperature of -20-80 degrees C.

[0024] Moreover, abrasion resistance went to the piece of a sheet of each covering constituent and came back with the blade over the length of 10mm or more to shaft orientations, and measured the wear decrement (mm) based on the blade going method of an antifriction examination of automobile specification (JASO D 611-86). The blade used what attached phi0.75mm piano wire at the nose of cam, and weight was set to 700gves. And the wear decrement at the time of making a blade go by per minute 60 times of earliness considered the thing 0.50mm or less as success (O). It is JIS about the optical fiber core wire of the structure of drawing 1 which covered the constituent and was carried out in outer diameter of 0.9mm on 0.25mm phi optical fiber strand (1) about fire retardancy. It evaluated according to C3005. **** time was made into 15 seconds and measured time until the flame of optical fiber core wire after removing the flame of a burner disappears automatically. What performs 5 sample examination and disappears in less than 30 seconds altogether was considered as success (O).

[0025] Fuming created the heat press sheet of each covering material, and evaluated it by NBS fuming examination. a ratio -- optical density made [125 or less thing] ** and 175 or more things x for O and the thing of 125-175.

[0026] About extrusion-molding workability, the extrusion covering equipment of 35mm of the diameters of a cylinder is used, and it is 200 degrees C in 180 degrees C of cylinder temperatures, and crosshead temperature. Tensile-strength fiber (Kevlar) is *****ed around the optical fiber core wire of 0.90mmphi like drawing 2. When extrusion covering of the constituent was carried out by the thickness of 0.35mm at the periphery, the extrusion covering speed from which the optical fiber code with a good appearance is obtained made the thing of the following x for the above thing by O and 50m/by 50m/.

[0027] In addition, each component shown in Tables 1-4 used the following.

(01) Ube Industries, Ltd. make Ethylene propylene random-copolymer;MFR5g / 10 minutes (230 degrees C, 2.16kgf)

Tradename RF338A(02) Ube Industries, Ltd. make Ethylene propylene block-copolymer;MFR3g / 10 minutes (230 degrees C, 2.16kgf)

Tradename J903HK(03) SHELL company make Styrene thermoplastic elastomer;MFR10g / 10 minutes (200 degrees C, 5kgf)

Tradename Clayton G1652 (04) Japan Synthetic Rubber Co., Ltd. make Styrene thermoplastic elastomer;MFR3.5g / 10 minutes (230 degrees C, 2.16kgf)

Tradename Die ***** 1320P(05) Mitsui DU-PONT-DE-NEMOURS poly chemical company make Ethylene and vinyl acetate copolymer;MFR1.0g / 10 minutes (190 degrees C, 2.16kgf)

Vinyl acetate content 28wt% tradename Eve FREX EV-270[0028] (06) The Mitsui DU-PONT-DE-NEMOURS poly chemical company make Ethylene and ethyl-acrylate copolymer;MFR0.5g / 10 minutes (190 degrees C, 2.16kgf)

Vinyl acetate content 15wt% tradename Eve FREX A-710 (07) Nippon Oil chemistry company make Denaturation polyolefine;MFR1.0g / 10 minutes (190 degrees C, 2.16kgf)

tradename N polymer L6100M(08) Japan Synthetic Rubber Co., Ltd. make ethylene-propylene rubber; tradename EP01P(09)

Riken Vinyl Industry Co., Ltd. make Polyvinyl chloride compound; tradename IG-5071 (10) Sumitomo Chemical Co., Ltd. make

Polyphosphoric acid ammonium system flame-retarder A; tradename Product made from Sumisafe PM(11) HOECHST polyphosphoric acid ammonium system flame-retarder B; tradename HOSTAFLAM AP745 (12) consonance chemical-industry

company make magnesium-hydroxide; tradename ***** 5A(13) GENERAL Product made from ELECTRIC silicone;

tradename the product made from SFR-100 (14) CIBA-GEIGY -- pen ***** chill-tetrakis [3-(3, 5-G t-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate]; tradename IRGANOX1010 [0029]

表3

比較例		1	2	3	4	5	6	7
配合量 A 重量部 V	R-PP (01)		100		65	15	40	40
	B-PP (02)							
	SEBS (03)							
	HSBR (04)				35	85		60
	EVA (05)			85				
	EEA (06)							
	MAH-G-PE (07)			5				
	EPR (08)						60	
	PVC (09)	100						
	シリコン系難燃剤A (10)				50	50	50	25
	シリコン系難燃剤B (11)							
	水酸化マグネシア (12)		100	100				
	シリコン (13)							
	酸化防止剤 (14)		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
特性	引張特性							
	引張強度 (MPa)	18	22	10	24	9	10	18
	伸び (%)	300	650	400	650	1000	500	800
	耐摩耗性	○	○	×	○	○	○	○
	難燃性 (光ファイバ心線)	○	○	○	○	×	○	×
	発煙性	×	○	○	△	○	△	○
	耐熱性	○	○	○	○	○	○	○
	耐寒性	○	×	○	×	○	○	○
	押出成形加工性	○	○	○	○	×	○	○

[0032]

[Table 4]

表4

比較例		8	9	10	11
配合量 A 重量部 V	R-PP (01)	40	40	40	15
	B-PP (02)				
	SEBS (03)				
	HSBR (04)	80	60	60	50
	EVA (05)				35
	EEA (06)				
	MAH-G-PE (07)				
	EPR (08)				
	PVC (09)				
	シリコン系難燃剤A (10)	75			
	シリコン系難燃剤B (11)				
	水酸化マグネシア (12)		70	130	
	シリコン (13)				
	酸化防止剤 (14)	0.5	0.5	0.5	0.5
特性	引張特性				
	引張強度 (MPa)	15	18	8	10
	伸び (%)	750	650	250	500
	耐摩耗性	○	○	×	○
	難燃性 (光ファイバ心線)	○	×	○	○
	発煙性	×	○	○	○
	耐熱性	○	○	○	○
	耐寒性	○	○	○	○
	押出成形加工性	○	○	○	○

[0033] The result of Tables 1-4 shows the following things. Although the example 1 of a comparison is an example which used the polyvinyl chloride compound as covering material and is excellent in various properties, it has the problem generate a lot of smoke and corrosive gases at the time of the combustion. The example 2 of a comparison is an example which used only the ethylene propylene random copolymer as a base polymer. Although this thing is covered with the non halogen fire retarding material excellent in the mechanical strength, when it considers as optical fiber core wire or a code, when [in low temperature] a problem is that it is good in **** and it considers especially as an optical fiber code, there is a problem that transmission loss increases remarkably in a low-temperature field. It is the example for which the example 3 of a comparison used ethylene and the vinyl acetate copolymer as a base polymer of the constituent for covering, and used the magnesium hydroxide as a flame retarder. Although the denaturation polyolefine is blended for the purpose of raising the compatibility of a base polymer and a metal hydrate, there is a problem that mechanical characteristics, such as a **** property and abrasion resistance, are low. Moreover, depending on a base polymer, thermal resistance is low.

[0034] The examples 4 and 5 of a comparison make the loadings of a styrene thermoplastic elastomer out of range [this invention]. Although tensile strength improves from contrast of the example 4 of a comparison, and the example 1 when the loadings of a styrene thermoplastic elastomer are made into less than 40% of the weight of a resinous principle, it turns out that the increase in the transmission loss in a low-temperature field is not improved. Moreover, it turns out that a fall of **** luminous intensity and a fall of extrusion-molding workability pose a problem from contrast of the example 5 of a comparison, and the example 2 on the other hand although the increase in the transmission loss in a low-temperature field is improved when the loadings of a styrene thermoplastic elastomer surpass 80 % of the weight.

[0035] The example 6 of a comparison is an example which did not blend a styrene thermoplastic elastomer but blended ethylene-propylene rubber. Tensile strength is low so that it may understand by the contrast with examples 3 and 4 etc.

[0036] The examples 7 and 8 of a comparison make the loadings of a polyphosphoric acid ammonium system flame retarder out of range [this invention]. Since self-***** in a combustion test was extended when the loadings of a polyphosphoric acid ammonium system flame retarder were made under into 30 weight section to the resinous principle 100 weight section so that it might understand by the comparison with examples 3 and 4, when a problem arises in fire retardancy and 70 weight section is surpassed, fuming poses a problem and it does not change at all with the case of the polyvinyl chloride compound of the example 1 of a comparison which has a problem about this point.

[0037] The examples 9 and 10 of a comparison are examples at the time of using a metal hydrate in the amount of this invention out of range as a flame retarder. The contrast with examples 5 and 6 shows that a problem arises in fire retardancy to the resinous principle 100 weight section when the loadings of a metal hydrate are under 80 weight section, and the problem to which mechanical characteristics, such as a **** property and abrasion resistance, fall arises in surpassing 120 weight section. The example 11 of a comparison is an example when the loadings of an ethylene system copolymer surpass 30 % of the weight among a resinous principle. When are contrasted with the example 11 and the loadings of an ethylene system copolymer increase, it turns out that the **** property which improved by using a polypropylene resin falls.

[0038] An example 7 is an example which used the ethylene propylene block copolymer as a polypropylene resin. It turns out that a block copolymer can be used like a random copolymer. A block copolymer is desirable when thinking the thermal resistance of covering material as important. An example 8 is an example which used the A-B-A type thing as a styrene thermoplastic elastomer. Although extrusion-molding workability falls a little as compared with the A-B-B' type thing currently used in other examples, not the level that poses a problem as covering material but tensile strength improves. An example 9 can have the outstanding fabricating-operation nature which an A-B-A and A-B-B' high mechanical-characteristic [which is the example which used two of types and an A-B-A type has] and A-B-B' type has as a styrene thermoplastic elastomer.

[0039] Although an example 10 is an example which used the polyphosphoric acid ammonium system flame retarder from which the nitrogen inclusion compound contained is different, a property top problem is not seen. An example 13 is an example which used together the polyphosphoric acid ammonium system flame retarder and the silicone compound. By using a silicone compound for covering material shows that the optical fiber core wire of this invention or the fire retardancy of a code improves. An example 14 is an example which blended the denaturation polyolefine in the system which uses a metal hydrate as a flame retarder, and it is shown for the purpose of raising the compatibility of a base polymer and a metal hydrate that combination of a denaturation polyolefine is also possible.

[0040]

[Effect of the invention] this invention as the polypropylene resin (a1) and hard segment which are used by specific proportion, respectively Polystyrene, The resinous principle which comes to contain the styrene thermoplastic elastomer (a2) which has the hydride of a butadiene and/or an isoprene (**) polymer as a soft segment (A), And it is the optical fiber core wire or the optical fiber code covered with the constituent for covering which consists of the mixture (D) of a polyphosphoric acid ammonium system flame-retarder (B) metal hydrate (C), or a polyphosphoric acid ammonium system flame retarder and a metal hydrate. It not only satisfies a **** property, abrasion resistance, and the various properties required of optical fiber core wire, such as ****, fire retardancy, and cold resistance, or an optical fiber code as good, but it has the outstanding characteristic feature that no occurrence of the elution of a heavy metal compound, a lot of smoke, and a corrosive gas is, in discarding these. It is enabled to have a mechanical characteristic equivalent to the former from having the thermal resistance superior to the thing using PVC which is the conventional covering material as optical fiber core wire or a code, and cold resistance, when use in a wide range temperature field is possible, a thickness of covering is made thinner than the present condition and diameter-ization of thin is

performed.

[Translation done.]